

Method for receiving radio-frequency signal and radio-frequency receiver

Publication number: CN1380796

Publication date: 2002-11-20

Inventor: TAIDINING I (FI)

Applicant: NOKIA NETWORKS OY (FI)

Classification:

- **international:** H04B1/16; H04N5/44; H04H1/00; H04B1/16; H04N5/44;
H04H1/00; (IPC1-7): H04N7/24; H04B1/16

- **European:** H04B1/16A2P2; H04N5/44B

Application number: CN20021020699 20020411

Priority number(s): FI20010000760 20010411

Also published as:

- EP1253721 (A2)
- US6963736 (B2)
- US2005215226 (A1)
- US2002159541 (A1)
- EP1253721 (A3)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1380796

Abstract of corresponding document: **EP1253721**

The invention relates generally to a method and an arrangement for receiving a radio frequency (RF) signal and an RF receiver. Particularly the invention relates to controlling and reducing power consumption in a radio receiver. The invention can advantageously be applied in receiving arrangements of radio systems, wherein information is transferred in bursts, such as a receiver of Digital Video Broadcasting (DVB) system. According to the invention, during the time between two bursts the power supply is maintained in at least in some parts of the phase locked loop PLL (240), while one or several other parts (202, 204, 224, 225, 230, 262, 270) of the receiver are turned off for a certain time period between the two bursts. The present invention enables fast tuner lock-in time and still offers a considerable saving in total power consumption of the receiver.

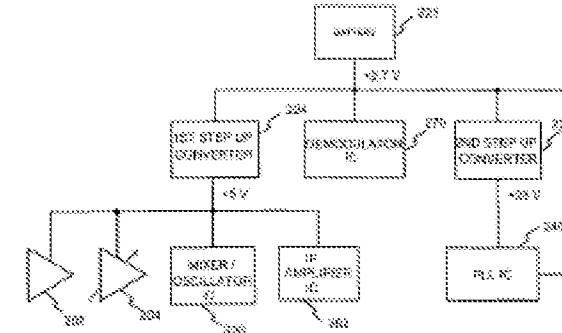
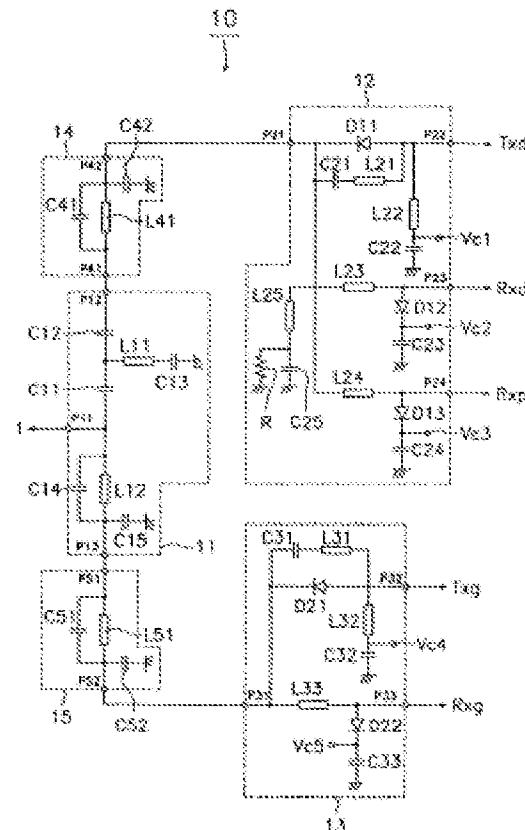


FIG. 3
FIG. 3



.....

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02120699.6

[43] 公开日 2002 年 11 月 20 日

[11] 公开号 CN 1380796A

[22] 申请日 2002.4.11 [21] 申请号 02120699.6

[30] 优先权

[32] 2001.4.11 [33] FI [31] 20010760

[71] 申请人 诺基亚有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 I·泰蒂宁

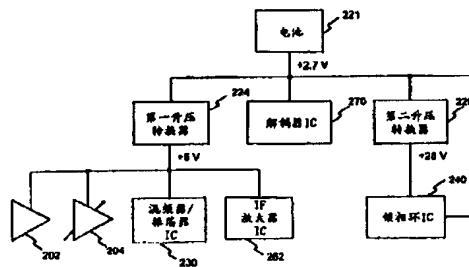
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 接收射频信号的方法和射频接收机

[57] 摘要

本发明通常涉及一种用于接收射频(RF)信号的方法和装置以及 RF 接收机。特别地，本发明涉及控制并减少无线电接收机中的功耗。本发明可有利地应用于无线电系统的接收装置，其中信息以脉冲形式传输，例如数字视频广播(DVB)系统接收机。按照本发明，在两个脉冲之间的期间，电源在锁相环 PLL(240)的至少一些部分上保持，而接收机的一个或者几个其它部分(202, 204, 224, 225, 230, 262, 270)在两个脉冲之间切断一定时间。本发明获得快速调谐锁定时间并且仍提供接收机整个功耗上的节约。



ISSN1008-4274

- 1、一种用于接收包括调制信息的多载波无线电频率信号的方法，其特征在于该方法包括当关掉来自依赖于传输状态的另一个接收机部分的电源时，保持通电的接收机的至少一部分电源的步骤。
- 2、按照权利要求 1 所述的方法，进一步包括提供用于切断至少一个锁相环，一个升压转换器和一个解调器的断电管脚的步骤。
- 3、一种用于接收表现为脉冲的无线电频率信号的方法，该方法包括步骤：以振荡器提供一个本地频率信号，
10 以锁相环控制所述振荡器的频率，
将输入信号与本地频率信号混频产生中频信号，
解调中频信号产生所述信息的数据流，和
给提供所述方法步骤的接收装置提供电源，其特征在于该方法进一步包括步骤
- 15 切断给提供解调步骤的装置提供持续电源的供电电源，
以及从提供另一个所述接收步骤的接收部分切断电源达到一定时间的步骤。
- 4、按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于低压电源从电池接收。
- 5、按照权利要求 4 所述的方法，其特征在于操作电源直接从所述电池引
20 到所述锁相环。
- 6、按照权利要求 4 所述的方法，其特征在于所述电池的电压利用至少一个升压转换器转变成较高的值，并且所述较高电压值的供电电源用于给所述接收器的至少一部分供电。
- 7、按照权利要求 6 所述的方法，其特征在于所述变换在接收两个连续脉
25 冲的间隙关闭一定预定时间。
- 8、按照权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述电池的电压利用一个升压转换器转变成一个第二较高的值，并且所述较高电压值的供电电源用于产生锁相环的输出电压，所述变换在接收两个连续脉冲的间隙关闭一定预定时间。
- 9、按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于门限值按照用于接收机部分
30 中的至少一个的供电电源的电压决定，供电电源的电压在所述至少一个接收机

部分中可检测，当所述供电电压值低于用于提供电压的预定门限值时，所述接收机部分的操作内部切断。

10、按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于进一步包括为切断锁相环、升压转换器以及解调器中的至少一个，提供断电管脚 IC 的步骤。

5 11、一种接收并处理包括调制信息的多载波无线电频率信号的接收机，其特征在于该接收机包括保持依赖于传输状态的接收机的至少一部分通电的装置，一个控制器，用于按照接收状态从另一个接收机部分切断电源供应一段预定时间。

10 12、按照权利要求 11 所述的接收机，其特征在于进一步包括用于切断锁相环、升压转换器和解调器中的至少一个的断电管脚。

13、一种接收表现为脉冲的无线电频率信号的接收机，该接收机包括：
一个产生本地频率信号的振荡器，
一个控制本地信号频率的锁相环，
一个将输入信号与本地频率信号混频产生中频信号的混频器，一个解调中
15 频信号产生所述信息数据流的解调器，以及
一个给接收机提供电源的电源，其特征在于接收机进一步包括
在被接收的两个连续脉冲期间，保持锁相环的至少一部分通电的装置，以
及

20 一个控制器，用于在被接收的两个连续脉冲期间，从另一个接收部分切断
电源持续一定时间。

14、按照权利要求 13 所述的接收机，其特征在于所述电源包括用于提供
低压电源的电池。

15、按照权利要求 14 所述的接收机，其特征在于安排电池直接给锁相环
提供电源。

25 16、按照权利要求 14 所述的接收机，其特征在于安排电池直接给解调器
提供电源。

17、按照权利要求 14 所述的接收机，其特征在于电源包括至少一个升压
转换器用于从电池的低压电源提供高压电源。

30 18、按照权利要求 17 所述的接收机，其特征在于配置第一个升压转换器
给下面的接收机部分、输入端放大器、混频器以及振荡器中至少一个提供电源。

- 19、按照权利要求 18 所述的接收机，其特征在于接收机包括在被接收的两个连续脉冲之间的期间切断第一升压转换器一定时间的装置。
- 20、按照权利要求 17 所述的接收机，其特征在于配置第二升压转换器为锁相环提供电压，锁相环用于产生用于振荡器的控制信号。
- 5 21、按照权利要求 20 所述的接收机，其特征在于接收机包括在两个要接收的连续脉冲之间的期间，切断所述第二升压转换器一定预定时间。
- 22、按照权利要求 13 所述的接收机，其特征在于振荡器是一个压控振荡器。
- 23、按照权利要求 13 所述的接收机，其特征在于接收机包括在两个要接
10 收的连续脉冲之间的期间，切断解调器一定预定时间。
- 24、按照权利要求 13 所述的接收机，其特征在于接收机部分中的至少一部分包括检测它的电源电压的装置，以及当电压值低于用于供电电压的预定门限值时，关闭接收机部分的操作的装置。
- 25、按照权利要求 13 所述的接收机，其特征在于接收机进一步包括一个
15 用于切断锁相环、升压转换器、解调器的至少一个的断电管脚 IC。

接收射频信号的方法和射频接收机

5 技术领域

本发明涉及一种接收射频信号的方法和装置，以及射频接收机。特别的，本发明涉及控制和减小无线电接收机中的功耗。

背景技术

下面，虽然本发明的使用不仅限于 DVB 系统，但是 DVB 系统和 DVB 接收机作为范例描述。数字视频广播已经在发展了，它看上去逐渐替代模拟广播系统。这是因为它的能力提供新型服务和较好的服务质量。数字视频广播已经被欧洲广播协会（EBU）标准化，并且欧洲通信标准协会（ETSI）已经建立了一个 DVB 标准 ETS300800。在数字广播系统中，数据在确定的时间片中以脉冲形式转换。举例来说，调制是正交频分多路复用（OFDM）调制。

15 即使接收机是移动的，利用数字视频广播可以获得高质量的数据转换。因此，地面 DVB（DVB-T）的移动应用将很重要。然而，移动 DVB 接收机应当带有体积小的电池从而体积小重量轻。同时，在对电池充电之间的可操作时间应当较长。为达到上述目的，移动 DVB 接收机的功耗成问题了。

一个典型的 DVB 接收机调谐器包括 RF IC's 和离散 RF 数据块。大多数调谐器 IC's 以+5V 电源工作。如果电源由（3.7V）低压电池提供，提供 RF 部分的电压必须使用变压器产生。当包括脉冲的数据传输时，在脉冲之间的时间段可以关闭接收机。这种解决方法在专利文件 US5878336 和 US5515364 中描述了。然而，仍有涉及在 DVB 接收机中应用这些解决方法的一些问题。首先，两个连续脉冲/传输中断之间的时间很短并且在传输中断期间，调谐器不能切断。

进一步的问题是关于某种类型的升压转换器的。即使转换器被切断，转换器的输出电压不能降到零。剩余的供电电压出现在调谐器电源线上并且消耗功率。

发明内容

30 本发明的一个目的是提供一种解决现有技术问题的接收方法和接收机。特

别地，本发明的目的是提供一种用于减小接收机功耗并且仍然保持稳定的接收状态的解决方法。

本发明的目的通过提供程序而实现，其中接收机的各部分可以分别开启/关闭。本发明部分地基于功耗可以通过部分地接通/断开 RF 模块而减少的发现。

5 当电源从接收机的其他部分断开时，电源至少保持在锁相环的一部分上。这是因为，调谐器从断电到准备接受数据的恢复期主要由 PLL 锁定时间引起的。按照本发明，当接收机的一部分或者其他几个部分关掉时，在两个脉冲/传输中断期间电源至少保持在锁相环的一些部分上。如果很长时间没有脉冲/传输中断，锁相环最好关掉。

10 例如，本发明可以通过低压电池（例如+3.7V）直接给锁相环供电而实现。调谐器的其它 RF 部分可使用升压转换器产生调谐器供电电压（+5V）供电。调谐器供电电压在脉冲间隙可以切断，保持锁相环供电。在脉冲/传输中断之间的间隙，解调器也可以通过例如控制内部切断的功能被切断。为产生用于 VCO（压控振荡器）的高调谐电压，需要另一个变压器。在两个脉冲/传输中断之间的时间期间，调谐变压器也可以切断。如果调谐变压器的设置时间足够，则两个变压器都可以使用普通控制信号来控制。

本发明提供快速调谐器锁定时间并且在接收机整体功耗上提供相当的节约。

按照本发明的第一个方面，提供一种用于接收包括调制信息的多载波无线电频率信号的方法，其中该方法包括当关掉来自依赖于传输状态的另一个接收机的电源时，保持通电的接收机的至少一部分电源的步骤。

按照本发明的第二个方面，提供一种用于接收包括调制信息的无线电频率信号的方法，其中所述无线电频率信号表现为脉冲，该方法包括步骤：用一振荡器产生本地频率信号，以锁相环控制所述振荡器的频率，将输入信号与本地频率信号混频产生中频信号，并且解调中频信号产生所述信息的数据流，给提供所述方法步骤的接收装置提供电源，其中在接收两个连续脉冲期间，该方法进一步包括给提供解调步骤的装置提供持续电源的步骤，以及从提供另一个所述接收步骤的接收部分切断电源达到一定时间的步骤。

按照本发明的第三个方面，提供一种用于接收并处理包括调制信息的多载波无线电频率信号的接收机，其中该接收机包括依照传输状态、保持接收机的

至少一部分电源的装置、以及一个控制器，按照传输状态切断从另一个接收机部分来的电源供应一段预定时间。

按照本发明的第四个方面，提供一种用于接收并处理包括调制信息的无线电频率信号的接收机，其中所述无线电频率信号表现为脉冲，该接收机包括产生本地频率信号的振荡器，控制本地信号频率的锁相环，将输入信号与本地频率信号混频产生中频信号的混频器，以及产生所述信息数据流的解调器，还有给接收机提供电源的电源，其中接收机包括在被接收的两个连续脉冲期间，保持锁相环的至少一部分通电的装置，还包括在被接收的两个连续脉冲期间，从另一个接收部分切断电源一定时间的装置。

本发明的优选实施例在从属权利要求中给出。术语“锁相环”通常认为包括用于产生输出信号的受控振荡器。然而，在本文中，“锁相环”被认为包括控制部分，并且可控振荡器不被认为包括在该术语中。这样定义是由于当控制部分位于单独的集成电路中时，振荡器与混频器一起位于集成电路中是有利的这个事实。

“脉冲”一词通常被认为包括间断的传输。然而，在 DVB 或者广播环境中，“脉冲”可以用于给具有传输中断或者在 DVB 传输中的数据传输有中断的连续传输。

附图说明

接下来，通过附图详细描述本发明：

附图 1 表示按照本发明的方法范例的流程图，

附图 2 表示按照本发明的接收机的范例，

附图 3 表示按照本发明的接收机的电源配置的范例，

具体实施方式

附图 1 表示按照本发明的方法范例的流程图。当有数据传输被接收到时，

101，在步骤 102 所有接收机部分开启。在步骤 103 接收到一个脉冲，在接收到脉冲之后，升压转换器和解调器关闭，105，106。然而，至少锁相环的某些部分保持通电。下一个脉冲被等候，107。因为接收机的 RF 信号处理在关闭状态，接收机不能监控下一个脉冲的出现，因此当下一个脉冲将接收到时，接收机必须获得有关时刻的信息。例如，该信息可以基于在脉冲之间的预定的时间间隔。

当下一个脉冲将接收到时，107，升压转换器和解调器接通电源，108，

109，并且接收到下一个脉冲，103。

当没有进一步的数据被接收时，104，接收机的所有 RF 信号处理部分可能关掉，110。然而，接收机应当有新数据接收时间的信息，111。换句话说，
接收机可以周期地接通调谐器并且检查是否有新数据被接收到。

5 附图 2 表示按照本发明的接收机的范例。RF 信号被从无线电接口用天线 201 接收到，接收到的信号在预放大器 202 中放大。该信号然后利用带通型跟踪滤波器 203 滤波，在可变增益 AGC（自动增益控制）放大器 204 中被再次放大。利用带通型跟踪滤波器 205 和 206 滤波之后，信号引导到混频器 234。一个压控振荡器 231 给混频器的第二输入提供本振信号。来自混频器输出的中 10 频信号被放大，237，并且用选择 SAW（声表面波）带通滤波器 261 滤波。滤波后的信号通过为 AGC 放大器 204 提供反馈控制信号的 IF 放大器 262 放大。放大的 IF 信号引导到解调器 270，它按照已经被调制到 RF 信号中的信息，解 15 调中频信号成为传输比特流。解调器可以包括几个功能模块，例如模数转换器 AD，快速傅立叶变换 FFT，向前纠错单元 FEC，信道纠错单元 CH. COR.，信 道估计器 CH.EST.，AGC 单元，用于 I2C 总线的接口，用于传输流的输出缓存 器 TS OUT。

其次，按照图 2 的简化合成器电路的功能简要解释。接收机合成器包括控制 VCO（压控振荡器）231 的 PLL（锁相环）240，为了产生用于 PLL 的输出信号，VCO 的输出信号通过放大器 236 来放大。由振荡器 231 提供信号的频率在包括预定目标器 242a 和计数器 242b 的双模分频器中分配，产生信号进入相位比较器 243。相对地，由参考振荡器 258 产生的信号被放大，244，并且参考振荡器的频率，例如 10.16666MHz 分到比较频率 245，进一步提供给相位比较器 243 的第二输入端。相位比较器输出与所述两个输入信号的相位差成比例的信号，其中输出信号提供给低通滤波器 246，滤波信号将进一步控制压控振荡器 231 的频率。上述的锁相环以已知方式操作所以合成器的输出频率锁定为达到来自参考频率分支的相位比较器的频率。通过设置除数 N 的值，输出频率被控制。举例来说，该控制通过 I2C 控制总线由解调器实现。

30 低电压电池 221，例如 3.7V，它的电压转变成调谐器供电电压并且 VCO 调谐电压使用两个各自的升压转换器。第一升压转换器 284 提供例如 (+5V) 供电电压，第二升压转换器提供例如 (+28V) 调谐电压。升压转换器分别利

用“电源切换”控制信号 284 和 285 来闭合/切断。例如，从控制单元 280 接收到电源切换控制信号。控制单元也可利用进一步的电源切换信号 281 或者通过 I2C 总线控制解调器的闭合/切断状态。

附图 3 显示了电源怎样连接到附图 2 中所示的接收机的不同部分上。低电压 IC240 包括直接连接到电池电源 221 和升压转换器 224、225 以及解调器 IC270 上的锁相环。其它 RF IC's 和 RF 模块连接到调谐器电源上。调谐器电源电压 (+5V) 和调谐电压 (+28V) 在升压转换器 224 和 225 中产生。在数据传输中断期间，升压转换器 224 和 225 以及解调器 IC270 使用单独的断电管脚断电。所有连接到调谐器电源 (+5V) 上的设备因此切断。在传输信道频率中用于直接连接到电池电源 221 的锁相环 IC 保持准备锁定。在数据传输中断期间，解调器保持所有以前用过的参数，例如码率，构象，保护间隔以及信道估计。

两个升压转换器可以被分别地控制，可单独控制 +5V 升压转换器或者控制 +5V 和 +28V 升压转换器。在较长的传输中断期间，锁相环 IC 也可以断电（如果提供该性能），从断电切换（IC 管脚）或者通过 I2C—总线（软件）。升压转换器可被从分离的（电源）控制器或者附图 2 中所示的逻辑电路来控制。然而，利用解调器 I/O—端口电源可以有选择地被切断。

在本发明的一个实施例中，接收机包括一部分，最好是集成电路，如果供电电源下降到供电电压的最小值以下，它有内在能力切断 IC。切换控制电源可在 IC 内部实现。因此，即使升压转换器提供非零输出电压，IC 内部切断并且不消耗功率。

接收机控制单元的结构将不详细描述。通常，通信接收机中的功能由控制器控制，该控制器包括以微处理器形式表示的处理能力和以存储器电路形式表示的存储能力。这种配置从该领域的技术中可知。为了将已知的通信接收机转换成按照本发明的通信设备，除了上述的硬件改变之外，还必须将一系列可用计算机处理的指令存入存储装置中，该指令指示接收机控制器的微处理器执行上述的控制操作。当与专利申请的技术合并时，编组并存储包括已知技术的指令到存储器中，属于本领域技术人员的能力范围之内。

以上描述了一个按照本发明的解决方法的实施例。按照本发明的原理可以很自然地在由权利要求定义的范围框架中修改，例如，通过修改实施细节和使用范围。

上述的 DVB-T 接收机用作一个例子。然而，在传输是不连续的任何通信系统的接收机中，本发明可以很自然地应用。这种系统的一个例子就是数字音频广播（DAB）和使用时分多路存取技术（TDMA）的移动通信系统。

上述用于例如电压等参数的值的例子已经给出。然而，取决于电路设计的
5 其它可选择的值可以自然提供。所给出的例如合成器电路等的一些电路仅仅被认为是说明性的例子。

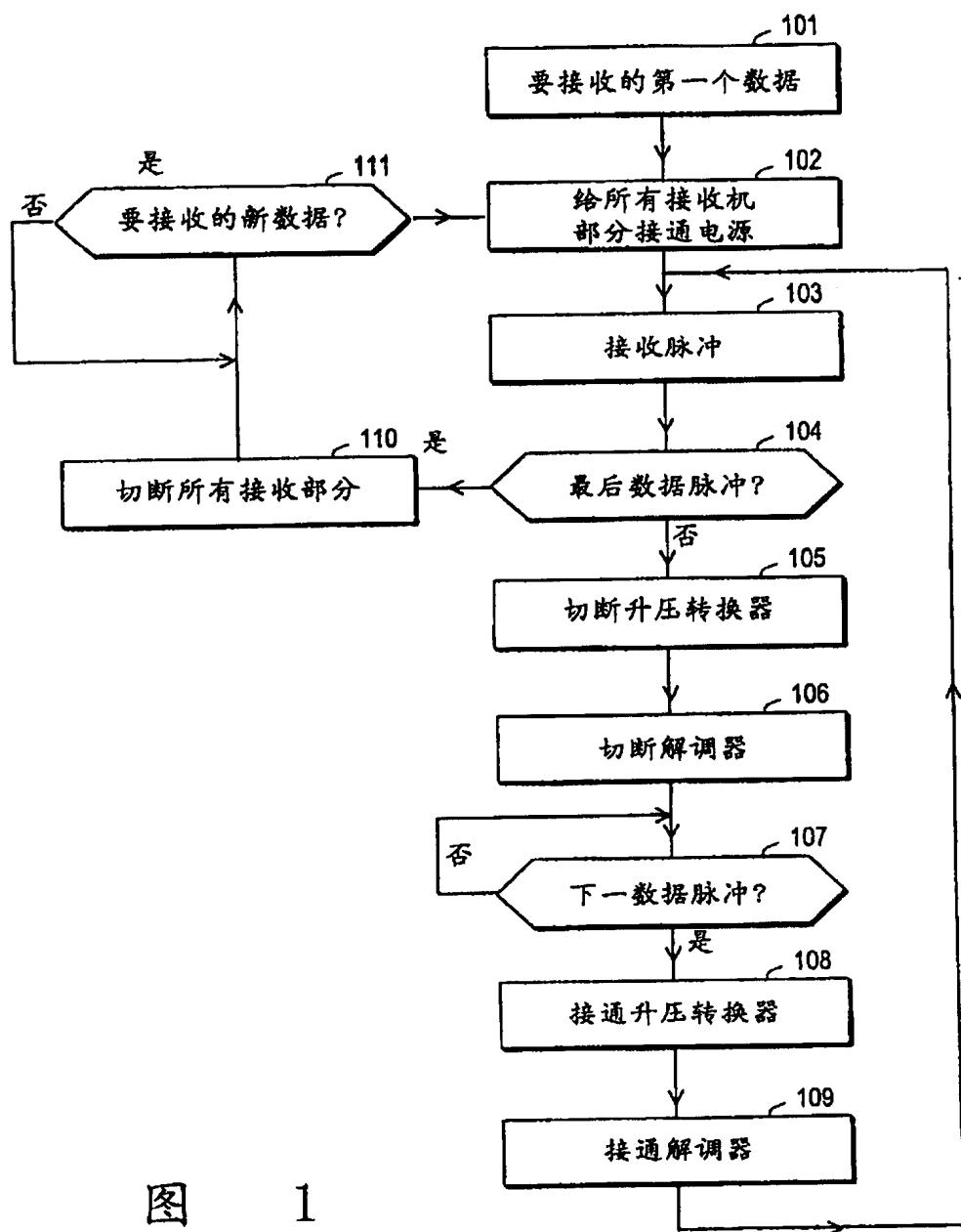


图 1

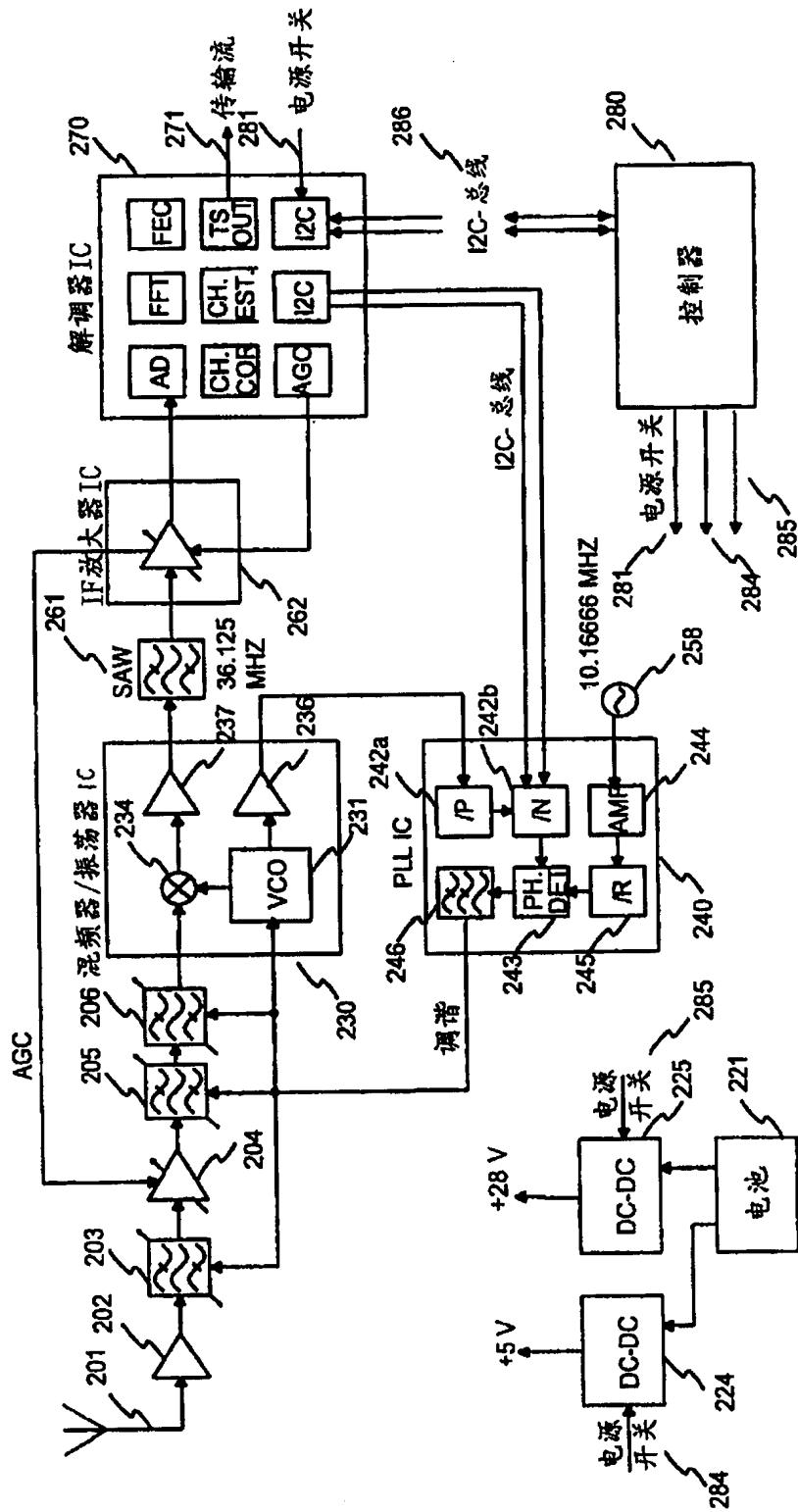


图 2

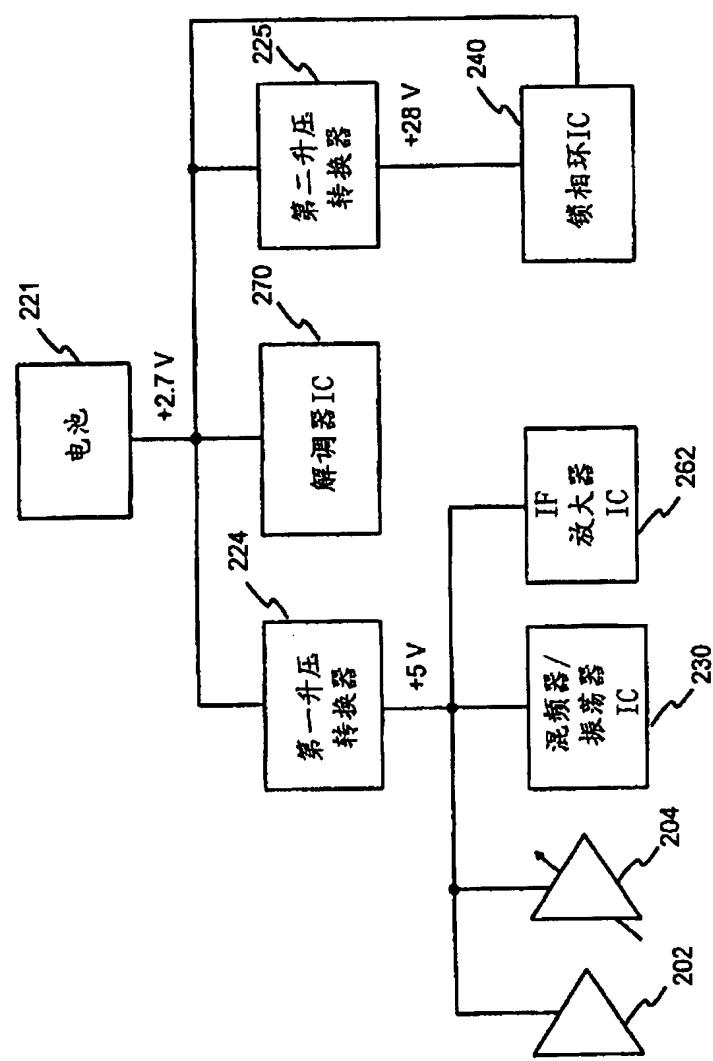


图 3